

A domborzatrajz értelmezésének vizsgálata nagy méretarányú térképeken

Szigeti Csaba – Albert Gáspár – Kis Dávid

DOI: <https://doi.org/10.30921/GK.70.2018.5.2>

Bevezetés

A nagy méretarányú térképek információtartamának értelmezése számos kompetenciát igényel, például a térképi jelek értelmezését, domborzati elemek felismerését, irányok értelmezését, a koordináta, a távolság és a méretarány olvasását (Muir 1985; Clarke 2003). Ezek a kompetenciák segítik a térképek olvasóit abban, hogy megértsék a nagy méretarányú térképek különböző adattípusait, például a vonalas objektumokat, a vízrajzot, a fedettséget, a domborzatot, a pontszerű objektumokat és a névrajzot (Thompson 1979; Buckley et al. 2004; Usery–Finn–Starbuck 2009). Az előzőekben említett kompetenciák és térképadattípusok kombinálásával különböző képességeket lehet meghatározni a nagyméretarányú térképek olvasásához. Ezek a készségek magukban foglalják a domborzat értelmezését, a térképi jelek felismerését, a tájékozódást és mentális forgatást, a távolság- és menetidőbecslést, a névrajz értelmezését, az aránymérték alkalmazását és a síkrajzi elemek értelmezését (Albert et al. 2016). Ezeket a térképolvasási képességeket felhasználói tesztekkel mérhetjük. A leggyakoribb mérési módszerek közé tartoznak a tesztek és kérdőívek (pl. Deeb et al. 2011; Wakabayashi–Matsui 2013), szemmozgáskövetés (pl. Çöltekin et al. 2008; Ooms et al. 2013), a hangos gondolkodás módszere (Albert 2014; Szigeti–Albert 2015), vagy a felhasználók megfigyelése (pl. Pick et al. 1995; Ito–Sano 2011). A kutatások szerint a térképolvasók tapasztalata jelentős hatással van ezekre a képességekre (Guzmán–Pablos A. M.–Pablos C. 2008, Ooms–De Maeyer–Fack 2013, Wakabayashi 2013). Ugyanakkor a tapasztalaton kívül vannak más tényezők, amelyek befolyásolhatják a térképolvasási készségeket, például a térképolvasó neme (Lawton 1994), a kulturális háttere (Ito–Sano, 2011),

kognitív képességei és a memóriája (Petchenik 1977, Montello 2002, Guzmán, Pablos A. M.–Pablos C. 2008). Fontos megjegyezni, hogy a térképolvasás olyan készség, amelyet a gyakorlat fejleszthet, különösen fiatal korban (Muir 1985).

A domborzatértelmezési készséghez kapcsolódóan Murakoshi és Higashi (2016) négy kompetenciatípust vizsgált kutatásában: a domborzati formák felismerését, az összeláthatóság megítélését, a magasság meghatározását, valamint a térkép és a terep összehasonlítását. Tesztjük 18 kérdésből álló kérdőívet és 6 térképes feladatot tartalmazott, amelynek kitöltése 30 percet vett igénybe. A vizsgált célcsoport kifejezetten a hegyi túrázók köre volt. Elemzésük célja elsősorban a terepi tájékozódás sikerességét befolyásoló főkomponensek meghatározása volt, de kimutatták azt is, hogy a térképi jelek ismerete és a navigációs képesség egyaránt függ a térképolvasási tapasztalattól, és ez különösen meghatározó volt a domborzati formák felismerésénél. Albert és társai (2016) létrehoztak egy olyan tesztet, amely több térképolvasási képességet vizsgált, beleértve a domborzat értelmezését is. A vizsgált célcsoport európai egyetemistákból és egyetemi végzettségűekből állt. Vizsgálatuk során a domborzat értelmezéséhez kapcsolódóan két kompetenciát teszteltek, nevezetesen a relatív magasságok meghatározását és a lejtésirányok értelmezését. Tíz perces tesztjükben a domborzatolvasásra vonatkozó két kérdésük közül a relatív magasságot vizsgáló szignifikáns különbséget mutatott ki korcsoportra és nemre. A másik kérdésük ezen változók mellett a térképhasználati gyakoriságra és a végzettségre is statisztikailag jelentős különbségeket talált. Mindkét kutatás szerint tehát a térképhasználat az a faktor, amely leginkább meghatározó a domborzat olvasásakor. Fontos viszont, hogy egy ismeretlen képességű tesztalany esetén a lehető

legrövidebb idő alatt nagy bizonyossággal ki tudjuk deríteni, hogy milyen képességekkel rendelkezik. A térképolvasó képességeink gyors azonosítása nagy szerepet kap az adaptív, felhasználói képességekhez igazodó online térképek szerkesztésekor (Szigeti et al. 2017).

Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Kísérleti Térképészeti Kutatócsoportja egy olyan többlépcsős kutatáson dolgozik, amely segítségével meghatározhatók az egyes térképi adattípusok olvasását befolyásoló térképhasználati tulajdonságok (mint pl. a térképhasználati gyakoriság). Ezek ismeretében kialakíthatók azok a kérdéstípusok, amelyek hatékonyan mérhetik fel ezeket a tulajdonságokat egy online tesztelő felületen. Jelen kutatás célja, hogy a szakirodalmi adatok alapján olyan kérdéssort állítsunk össze, amely a domborzatrajz értelmezésével kapcsolatosan statisztikailag szignifikáns különbségeket eredményez a különböző térképolvasási tapasztalattal rendelkező térképhasználok között. Az eredmény alapján kiválasztható az a kérdéstípus, amely akár önmagában is felhasználható egy gyors teszthez. Ennek köszönhetően hosszútávon létrehozható lesz egy olyan „gyors teszt”, amellyel fel lehet mérni az emberek térképolvasási képességét, akár más kutatások előszűrőjeként is.

A kutatás felépítése

A kutatáshoz egy olyan magyar nyelvű online tesztet készítettünk, amely hat kérdéssel vizsgálta a domborzatrajz értelmezéséhez kapcsolódó különböző képességeket Albert és társai (2016), valamint Murakoshi és Higashi (2016) tanulmányai alapján. Ezen készségek a következők: a relatív magasságok meghatározása, a lejtésirány meghatározása, a domborzati formák felismerése, az összeláthatóság megítélése, a magasság meghatározása, a térkép és a terep összehasonlítása. A teszt eleje

tartalmazott egy demográfiai kérdőívet is, hogy információt kaphassunk a résztvevők koráról, neméről, végzettségéről és térképhasználati szokásairól. Minden feladathoz egy feleletválasztós kérdés tartozott, négy válaszlehetőséggel, ebből egy helyes válasszal. A kérdések és az azokra adható válaszok véletlenszerűen jelentek meg a kitöltők számára. A teszt kitöltése 5-6 percet vett igénybe.

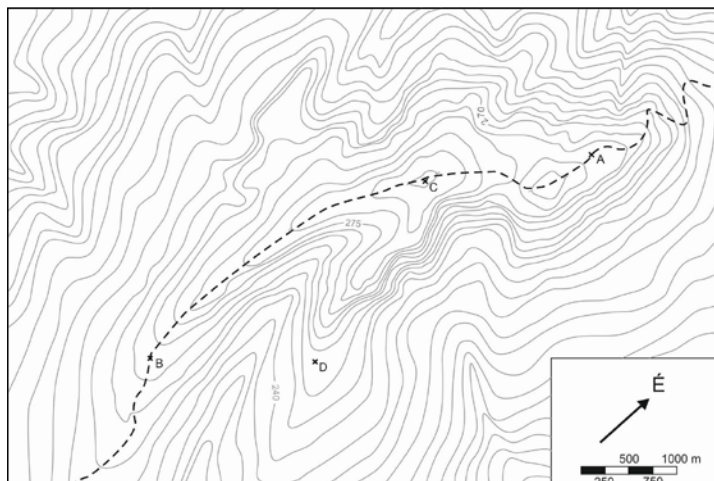
Tesztalanyok

Összesen 195 befejezett, érvényes adatsort használtunk fel a tanulmányhoz. Az értékelhető kitöltők 63%-a férfi volt, 37%-a nő. Koruk 19–77 év közötti. A kitöltőket koruk szerint négy csoportra lehetett felosztani: 28 év alattiak (28%), 29–34 (22%), 35–40 (22%), 41 év felettiek (27%). Továbbá a résztvevőket térképhasználati szokásaik alapján is osztályoztuk: azokat, akik legalább havi egyszer olvasnak térképet tapasztalt térképolvasónak, az ennél ritkábban térképet használókat tapasztalatlan térképolvasónak soroltuk be. A kutatást e-mailos levelezőlistákon, valamint közösségi médiás platformon át terjesztettük, amelyben a Budapesti Természetbarát Sportszövetség is segítséget nyújtott. Mivel kutatásunk feltáró jellegű, ezért nem tűztük ki célunk, hogy a mintánk reprezentatív legyen.

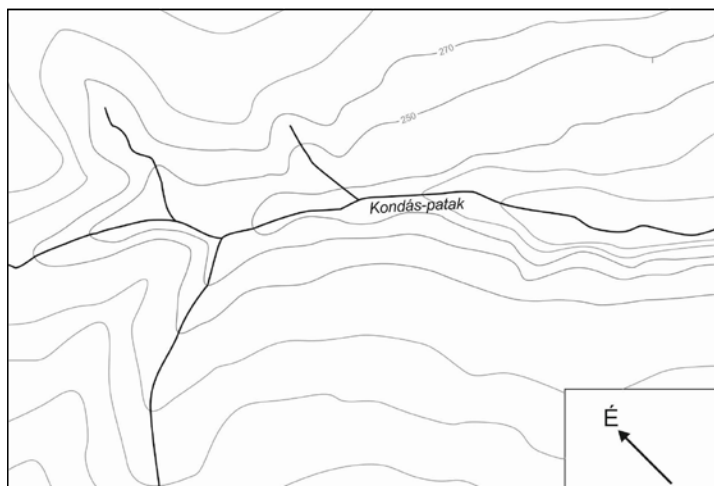
Kérdések és vizsgált kompetenciák

A kérdések célja az volt, hogy különböző, a domborzatrajz olvasásához szükséges kompetenciát vizsgáljanak meg. A kérdésekhez a négy válaszlehetőség mellett egy „nem tudom” opció is tartozott.

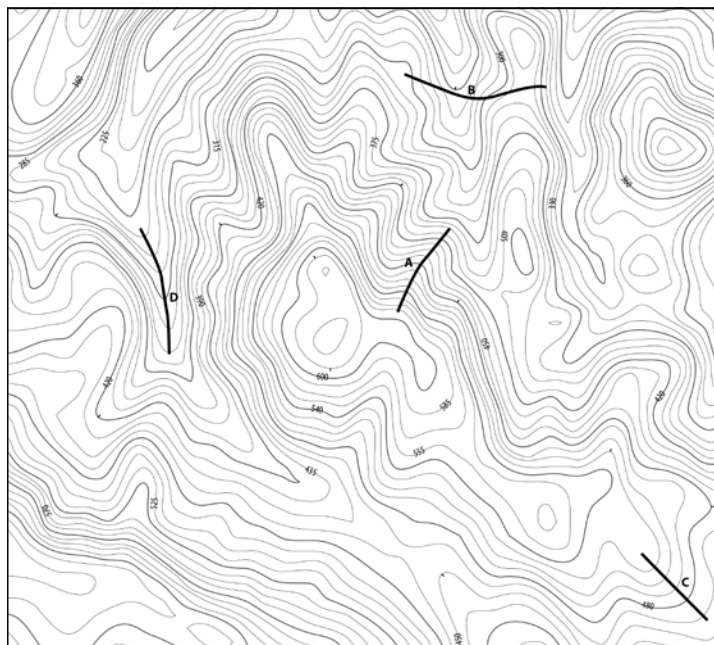
Relatív magasságok meghatározása (Q1): ehhez a feladathoz egy szintvonalas térkép tartozott, amelyen 4 pont volt megjelölve (1. ábra). A feladat során a kitöltőnek négy állítás közül kellett kiválasztania a helyeset. Az állítások a pontok egymáshoz viszonyított elhelyezkedéseire vonatkoztak. A feladat segítségével meg lehetett vizsgálni, hogyan képesek meghatározni a résztvevők a relatív magasságokat a szintvonalas domborzatábrázoláson.



1. ábra. A relatív magasságok meghatározását vizsgáló feladat (a helyes válasz félkövérrel van jelölve): Melyik állítás igaz?
B pont alacsonyabban van, mint A; D pont alacsonyabban van, mint A;
C pont van a legalacsonyabban; B és D egy magasságban van



2. ábra. A lejtéssírány meghatározását vizsgáló feladat: Merre folyik a Kondás-patak?
Délnyugat; **Délkelet;** Északkelet; Északnyugat



3. ábra. A domborzati formák felismerését vizsgáló feladat:
Melyik jelöl völgyet az alábbi vonalak közül? A; B; C; **D**

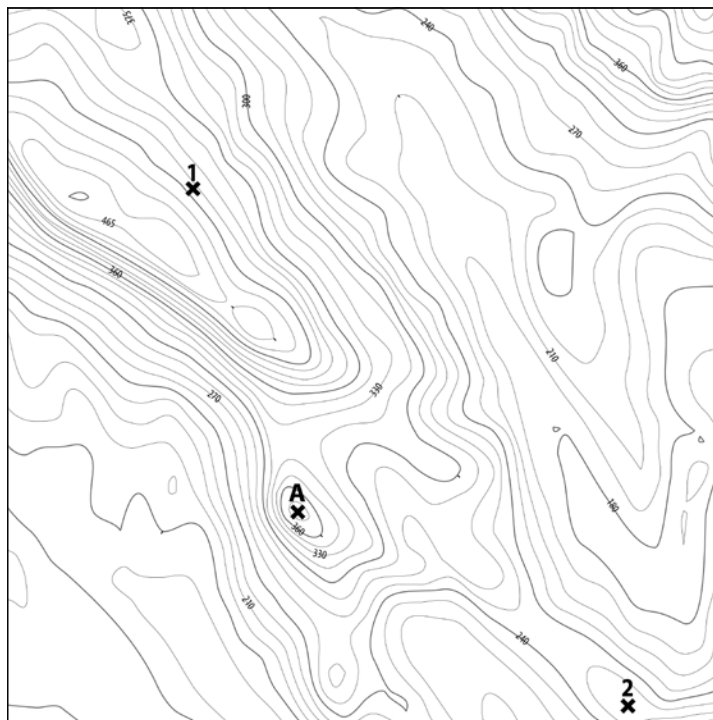
Lejtésirány meghatározása (Q2): a feladat során a tesztalanyoknak egy szintvonalas domborzati térképen kellett meghatározniuk egy patak folyásirányát (2. ábra). A térkép szándékosan nem északnak tájolt (ez a térkép sarkában jelezve van egy északi irányt jelölő nyíllal). A kitöltőknek négy irány közül kellett kiválasztaniuk a helyeset. Ennek a komplex feladatnak a megoldásához egyszerre volt szükség a lejtésirány megfelelő meghatározására a szintvonalak segítségével, és mentális forgatásra a térkép megfelelő tájolásához.

Domborzati formák felismerése (Q3): ennél a feladtnál a kitöltők egy szintvonalas térképet kaptak, amelyen négy idomvonal volt feltüntetve (3. ábra). A feladat során a kitöltőknek meg kellett találniuk a völgyet jelölő idomvonalat. A feladat megoldásához a szintvonalas domborzat értelmezésére és a domborzati formák felismerésére volt szükség.

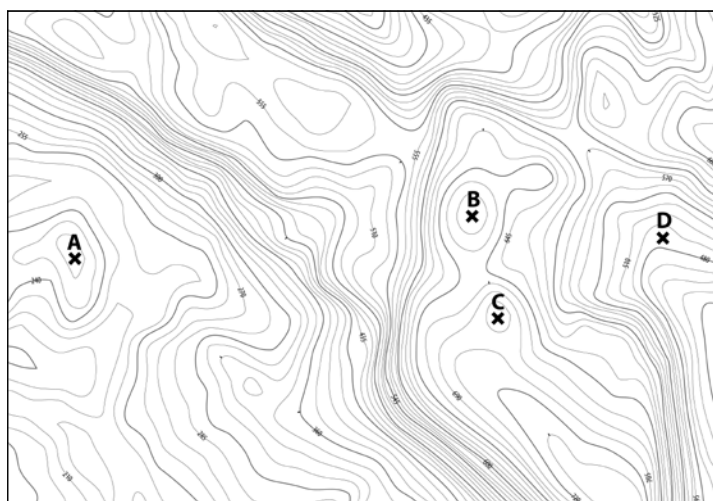
Összeláthatóság megítélése (Q4): a feladat során a kitöltők egy olyan szintvonalas térképet kaptak, amelyen meg volt jelölve egy kilátópont (A pont) és két másik pont (1-es, 2-es pont) (4. ábra). A tesztalanyoknak meg kellett határozniuk, hogy a kilátóponton állva az 1-es, a 2-es pont, mindkettő, vagy egyik sem látszódik. A feladathoz a korábbiakkal ellentétben a domborzat átfogóbb értelmezésére volt szükség: az összeláthatóság megítéléséhez fel kellett ismerni a domborzati elemek kapcsolatait.

Magasság meghatározása (Q5): ennél a feladtnál a tesztalanyoknak négy pont közül kellett kiválasztaniuk a legmagasabban fekvőt, egy szintvonalas térkép segítségével (5. ábra). Az első feladattal ellentétben itt nem „igaz-hamis” állításokat kellett vizsgálniuk. Mivel a két feladat jellege hasonló, összehasonlításukból kiderülhet, hogy a legmagasabb pont keresése könnyebb feladat-e, mint a pontok relatív magasságainak meghatározása.

Térkép és terep összehasonlítása: a feladat során a tesztalanyoknak egy szintvonalas domborzati térkép, valamint négy, hegyet ábrázoló kép jelent meg (6. ábra). A feladat során össze kellett hasonlítaniuk a képeket a térképpel, és eldönteni melyiket ábrázolja. A kitöltőknek össze kellett kapcsolniuk



4. ábra. Az összeláthatóság megítélését vizsgáló feladat:
Az A ponton állva melyik pontot lehet látni szabad szemmel?
1; 2; Mindkettőt; Egyiket sem



5. ábra. A magasság meghatározását vizsgáló feladat:
A négy pont közül melyik fekszik a legmagasabban? A; B; C; D

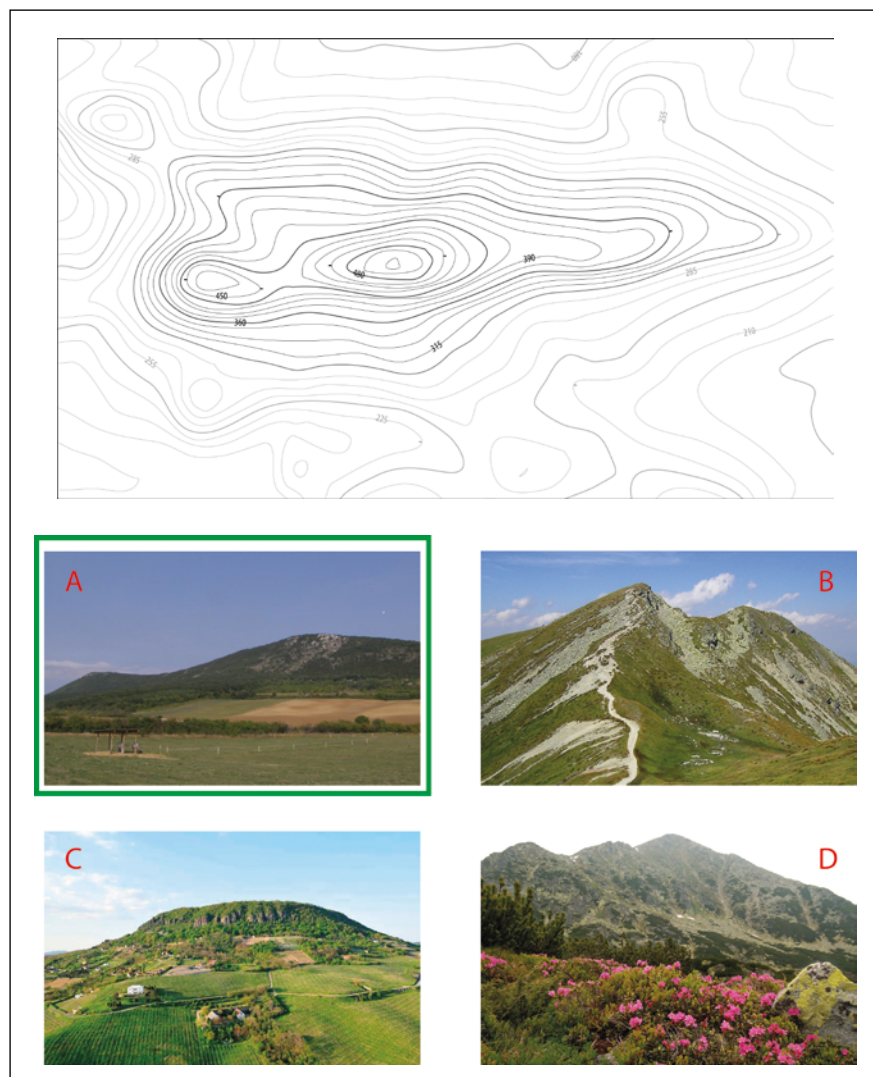
a térképet, azaz a valóság modelljét a terepet ábrázoló fényképekkel ahhoz, hogy összepárosíthassák őket.

Eredmények

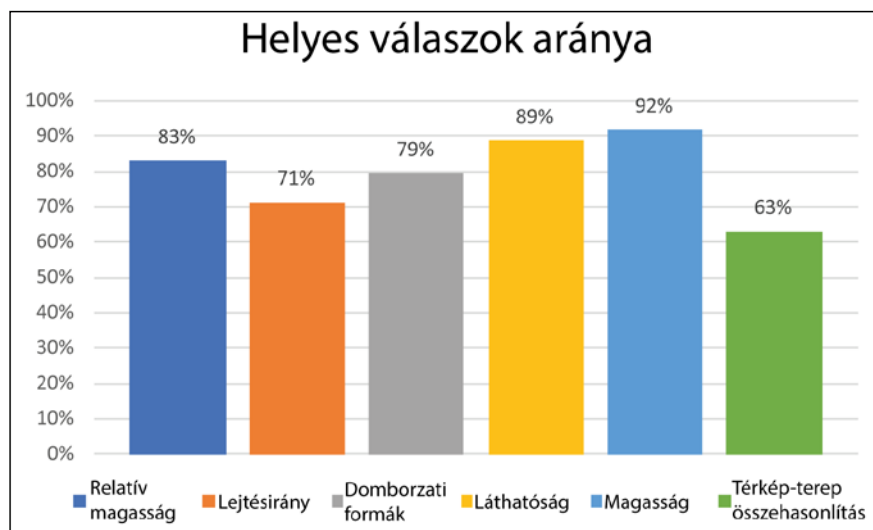
Az egyes kérdésekre adott helyes válaszok aránya megmutatja, hogy mely feladatok voltak a legkönnyebbek, illetve legnehezebbek (7. ábra). Az eredmények azt mutatják, hogy a Q4 és Q5-ös feladatok voltak a legkönnyebbek a kitöltők számára, ezeknél 92% és 89% volt a helyes válaszok aránya. Ugyanakkor a két legnehezebb feladat

a Q2 és Q6 voltak, ahol a helyes válaszok aránya mindössze 63% és 71% volt. Érdekes, miszerint a Q1 és Q4-es feladat hasonló képességeket vizsgált, mégis a relatív magasságok meghatározása nehezebb feladatnak bizonyult, mint a legmagasabb pont megkeresése.

Az eredmények pontosabb értelmezéséhez szükséges volt az egyes demográfiai változókra (életkor, nem, térképhasználati gyakoriság) lebontva megvizsgálni azokat (1. táblázat). A cél az volt, hogy fel lehessen fedni a statisztikailag szignifikáns eltéréseket



6. ábra. A térkép és terep összehasonlítását vizsgáló feladat
(a helyes válasz zöld kerettel van jelölve):
A képek alapján határozza meg, hogy a szintvonalrajz melyik hegyre vonatkozik!



7. ábra. A helyes válaszok aránya képet ad az egyes feladatok nehézségéről

az egyes változók esetében. Ehhez kétmintás t-próbát alkalmaztunk, ahol p (szignifikanciaszint) $< 0,05$ esetében

mutatkozik meg a szignifikancia, azaz a különbséget nem a mintavételezés, hanem az adott feladat okozta.

Az eredmények azt mutatják, hogy az egyes korcsoportok eredményei között nincs matematikailag számottevő eltérés. Ez arra enged következtetni, hogy nincs kapcsolat a vizsgált alanyok életkora és a domborzatrajz-értelmezési képessége között, azaz ez a képesség nem függ az életkoruktól.

A kitöltők nemét vizsgálva, a Q2-es kérdés esetében statisztikailag számottevő különbség vehető észre: ennél a feladatnál a férfiak 13%-kal jobban teljesítettek, mint a nők. A két nem közti különbség okozója a feladat komplexitása lehet, mivel a résztvevőknek egyszerre kellett értelmezniük a szintvonalakat és a domborzatot, valamint mentálisan elforgatniuk a nem északnak tájolt térképet. Ezt a következtetést korábbi kutatási eredmények szintén alátámasztják (pl. Lawton 1994, Albert et al. 2016), amelyek kimutatták, hogy a mentális forgatás a nők számára bonyolultabb feladat.

A legjelentősebb különbségekre a térképhasználati gyakoriság vizsgálatakor derül fény. Négy feladatnál lépett fel statisztikai szignifikancia a gyakran és ritkán térképet olvasók eredményei között: a Q1, Q2, Q3 és Q6 esetében, míg a Q4, Q5 esetében nem található számottevő különbség a két csoport között. A relatív magasságok meghatározása (Q1) külön érdekes eredményt mutat, ha összevetjük a magasság meghatározását vizsgáló feladattal (Q5). Az látható, hogy a gyakori térképolvasók közel hasonló eredményt értek el mindkét feladatnál. Ezzel szemben a ritka térképolvasók esetében jól észrevehető különbség van a két feladat eredménye között: míg a Q5 esetében az eredmények közel megegyeznek a gyakori térképolvasók eredményeivel, addig a Q1 esetében szignifikánsan rosszabbul teljesítettek. Ez arra enged következtetni, hogy kezdő térképolvasók számára a relatív magasságok meghatározása nehezebb feladat, mint a legmagasabb pont megtalálása a térképen. Ugyanakkor ez a különbség a tapasztalt térképolvasóknál nem lép fel, az ő számukra mindkét feladat könnyen teljesíthetőnek bizonyult.

A Q2-es feladat esetében valószínűleg a ritka térképolvasók rosszabb teljesítményét a nőkhez hasonlóan a feladat komplexitása okozhatta. Az

A helyes válaszok aránya demográfiai változók szerinti bontásban.

A kék háttérrel jelölt értékek statisztikailag szignifikáns eltérést mutatnak ($p < 0,05$) az aloszlop szomszédos soraihoz képest.

1. táblázat.

	Életkori kategóriák				Nemek		Térképhasználói gyakoriság	
	0–28 (28%)	29–34 (22%)	35–40 (22%)	41– (27%)	Férfiak (63%)	Nők (37%)	Ritkábban, mint havonta (29%)	Havonta, vagy gyakrabban (71%)
Relatív magasság (Q1)	84%	84%	86%	79%	85%	81%	71%	88%
Lejtésirány (Q2)	72%	68%	71%	73%	76%	63%	54%	78%
Domborzati formák (Q3)	74%	75%	81%	88%	82%	75%	68%	84%
Összeláthatóság (Q4)	95%	89%	81%	88%	91%	85%	91%	88%
Magasság. (Q5)	89%	93%	93%	92%	93%	89%	93%	91%
Térkép-terep összehas. (Q6)	70%	61%	60%	60%	66%	58%	48%	69%

eredményekből arra lehet következtetni, hogy a domborzat értelmezése és a mentális forgatás együttesen megnehezíti számukra a térképolvasást. A Q3 (domborzati formák felismerése) esetében a tapasztalt térképolvasók szignifikánsan jobban teljesítettek, mint a kezdők. A Q6 (térkép és terep összehasonlítása) esetében szintén statisztikailag alátámaszthatóan jobb eredményük lett a tapasztalt térképolvasóknak. Ez utóbbi két kérdésből arra lehet következtetni, hogy a tapasztalt térképolvasók jobban képesek a terep komplexebb változásait értelmezni a térképen.

Mivel az eredményeket vizsgálva a térképhasználói és a túrázási gyakoriság korrelációt mutatott egymással, feltételezhető, hogy a relatív magasság és a lejtésirány meghatározása, a domborzati formák felismerése, valamint a térkép és terep összehasonlítása hasznosak a terepi tájékozódás során. Ebből következik, hogy a tapasztalt térképolvasók gyakrabban használják ezeket a kompetenciákat, mint a kezdők.

A kitöltési időt a felhasználói oldalon nem mértük, csak a szerveroldalon. Ennek elemzését jelen tanulmányban nem közöltük, mivel felmerült, hogy a kitöltő hálózati kapcsolatának sebessége is befolyásolhatta a mért kitöltési időt.

Összefoglalás, konklúzió

Az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszékének Kísérleti Térképészeti Kutatócsoportja egy olyan kutatássorozatot folytat, amely során statisztikailag kimutatható különbségeket keres különböző térképolvasási képességű tesztalanyok közt, a nagy méretarányú térképek értelmezéséhez szükséges készségek

esetében. Jelen vizsgálat során a domborzatrajz értelmezését elemeztük kezdő és tapasztalt térképolvasók közt. Emellett többféle demográfiai változón (pl. életkor, nem) is kerestünk eltéréseket. Az online tesztre 195 értékelhető kitöltés érkezett.

Négy feladatnál lépett fel statisztikailag szignifikáns különbség a kezdő és a haladó térképolvasók között: a relatív magasságok meghatározása, a lejtésirány meghatározása, a domborzati formák meghatározása, valamint a térkép és terep összehasonlítása esetében. Ez azt jelenti, hogy e kompetenciák vizsgálatával meghatározható valószínűséggel el lehet különíteni a kezdő és tapasztalt térképolvasókat akkor is, ha nem adnak magukról semmilyen egyéb információt. Erre a legalkalmasabb kérdéstípus egy gyorsított esetben a komplex lejtésirány-meghatározás és a térkép-terep összehasonlítása, amelyek jelen kutatás során a nehezebb kérdések közé tartoztak. Ezek közül a lejtésirány meghatározása a tesztalany nemére is adhat utalást. Az életkorra vonatkozóan jelen kutatás során nem sikerült olyan kérdéseket feltenni a tesztalanyoknak, amelyek eséllyel megjósolhatnák ezt a tulajdonságot a válaszok alapján.

Mivel a felhasznált kérdések olyan kutatásokból származnak, ahol speciális célcsoportokat vizsgáltak, a jelen kutatás eredménye egy általánosabb képet ad arról, hogy a vizsgált tulajdonságok milyen összefüggésben vannak az eredményekkel. Ez például abban is tükröződik, hogy nem minden kérdéstípus reprodukálta azt a szignifikáns különbséget a jelen vizsgálatban, amit esetleg korábban. Mindezt figyelembe véve azonban kialakítható lehet egy mérési módszer, amivel a térképolvasási képesség

meghatározhatóvá válik, pusztán térképes feladatok alapján.

Köszönetnyilvánítás

A kutatás az ELTE Térképtudományi és Geoinformatikai Tanszékének Kísérleti Térképészeti Kutatócsoportjának programjába tartozik. Köszönettel tartozunk a Budapesti Természetbarát Sportszövetségnek, valamint minden kollégánknak és barátunknak, akik segítettek a tesztek terjesztésében. A kutatás az Emberi Erőforrások Minisztériuma ÚNKP-17-3 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának támogatásával készült.

Irodalomjegyzék

- Albert G. 2014. What Does an Archive Map Tell the Contemporary Map Readers?: Information Transmissivity Analysis on the Survey Maps of the Josephinische Landesaufnahme (1763–1787). In Pazarli, E. L. M. (ed.) *9th International Workshop on Digital Approaches to Cartographic Heritage*. Budapest: International Cartographic Association, pp. 288–298.
- Albert, G. – Ilyés, V. – Kis, D. – Szigeti, Cs. – Várkonyi, D. 2016. Testing The Map Reading Skills of University Students. In Bandrova, T. and Konecny, M. (eds) *6th International Conference on Cartography and GIS*. Alben: Bulgarian Cartographic Association, pp. 188–199.
- Buckley, A. – Hurni, L. – Kriz, K. – Patterson, T. – Olsenholler, J. 2004. Cartography and visualization on mountain geomorphology. In Bishop, M. P. and Shroder, J. F. (eds) *Geographic Information Science and Mountain Geomorphology*. Chichester, UK: Springer, pp. 253–287.
- Clarke, D. 2003. Are You Functionally Map Literate?. in *Proceedings of the 21st International Cartographic Conference*. Durban, pp. 713–719.
- Çöltekin, A. – Garlandini, S. – Heil, B. – Fabrikant, S. 2008. Evaluating the effectiveness of interactive map interface designs: A case study with eye movement analysis. *Cartography and Geographic Information Science*. Shepherdstown, West Virginia, US, 36(1), pp. 5–17.

Deeb, R. – De Maeyer, P. – Ooms, K. 2011. The influence of Jacques Bertin. *Proceedings of the 25th International Cartographic Conference*, (1), p. 8.

Guzmán, J. F. – Pablos, A. M. – Pablos, C. 2008. Perceptive-Cognitive Skills and Performance in Orienteering. *Perceptual and motor Skills*, 207, pp. 159–164. DOI: [10.2466/pms.107.1.159-164](https://doi.org/10.2466/pms.107.1.159-164)

Ito K. – Sano Y. 2011. Cultural Differences in The Use of Spatial Information in Wayfinding Behavior. In *Proceedings of the 25th International Cartographic Conference*.

Lawton, C. A. 1994. Gender differences in way-finding strategies: Relationship to spatial ability and spatial anxiety. *Sex Roles*, 30(11–12), pp. 765–779. DOI: [10.1007/BF01544230](https://doi.org/10.1007/BF01544230)

Montello, D. R. 2002. Cognitive Map-Design Research in the Twentieth Century: Theoretical and Empirical Approaches. *Cartography and Geographic Information Science*, 29(3), pp. 283–304. DOI: [10.1559/152304002782008503](https://doi.org/10.1559/152304002782008503)

Muir, S. P. 1985. Understanding and Improving Students' Map Reading Skills. *Elementary School Journal*, 86(2), pp. 206–216. DOI: [10.1086/461444](https://doi.org/10.1086/461444)

Murakoshi, S. – Higashi, H. 2016. Cognitive characteristics of navigational map use by mountaineers. *International Journal of Cartography*, 1(2), pp. 210–231. DOI: [10.1080/23729333.2016.1158490](https://doi.org/10.1080/23729333.2016.1158490)

Ooms, K. – De Maeyer, P. – Fack, V. 2013. Study of the attentive behavior of novice and expert map users using eye tracking. *Cartography and Geographic Information Science*, 41(1), pp. 37–54. DOI: [10.1080/15230406.2013.860255](https://doi.org/10.1080/15230406.2013.860255)

Petchenik, B. 1977. Cognition in Cartography. *Cartographica*, 14(1), pp. 117–128. DOI: [10.1073/pnas.0703993104](https://doi.org/10.1073/pnas.0703993104)

Pick, H. L. – Heinrichs, M. R. – Montello, D. R. – Smith, K. – Sullivan, C. N. – Thompson, W. B. 1995. Topographic Map Reading. In *Hancock, P. A. et al. (eds) Local applications of the ecological approach to human-machine systems*. Vol. 2. NJ: Hillsdale: Lawrence Erlbaum, pp. 255–284.

Szigeti, Cs. – Albert, G. 2015. Measuring the Adequacy of Maps for Field Use. In Gartner, G. and Haosheng, H. (eds) *Proceedings of the 1st ICA European Symposium on Cartography*. Vienna: International Cartographic Association, pp. 341–343.

Szigeti, Cs. – Albert, G. – Ilyés, V. – Kis, D. – Várkonyi, D. 2017. On the Way to Create Individualized Cartographic Images for Online Maps Using Free and Open Source Tools. In *Advances in Cartography and GIScience*. Springer, pp. 131–144.

Thompson, M. M. 1979. Maps for America : cartographic products of the U.S. Geological Survey and others. Reston, VA: U.S. Geological Survey.

Usery, E. L., – Finn, M. P. – Starbuck, M. 2009. Data layer integration for the national map of the United States. *Cartographic Perspectives*, (62), pp. 28–41. DOI: [10.14714/CP62.183](https://doi.org/10.14714/CP62.183)

Wakabayashi, Y. – Matsui, Y. 2013. Variation of geospatial thinking in answering geography questions based on topographic maps. In *Proceedings of the 26th International Cartographic Conference*.

Wakabayashi Y. 2013. Role of Geographic Knowledge and Spatial Abilities in Map Reading Process: Implications for Geospatial Thinking. *Geographical reports of Tokyo Metropolitan University*, 48, pp. 37–48.

Summary

This research presents the first module of the latest research series performed by the Research Group on Experimantal Cartography, at Eötvös Loránd University. The aim of the research was to develop an effective test method that can be used to determine the interpretation of hypsography with statistical certainty. Participants were tested using an online test in Hungarian, with six multiple choice questions. The questions were divided into various competences that are required to interpret the hypsography. In our research we processed 195 results. Based on these results, determination of relative heights, determination of the slope direction, recognition of landforms, and map-terrain association

is a statistically more difficult task for inexperienced map users. This means that one or more of these competencies can estimate people's map reading ability.

Kulcsszavak: térképolvasás, domborzatrakj-értelmezés, domborzati formák felismerése

Keywords: map reading, interpretation of hypsography, landform recognition



Szigeti Csaba
doktorandusz

ELTE Térképtudományi és
Geoinformatikai Tanszék
szgtcsaba@map.elte.hu



Dr. Albert Gáspár
adjunktus

ELTE Térképtudományi és
Geoinformatikai Tanszék
albert@ludens.elte.hu



Kis Dávid
MSc egyetemi
hallgató

ELTE Informatikai Kar
kidraai@inf.elte.hu